

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-204654

(P2003-204654A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 2 K 5/22		H 0 2 K 5/22	3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	5 H 6 0 5
H 0 2 K 7/14		H 0 2 K 7/14	C 5 H 6 0 7
11/00		11/00	X 5 H 6 1 1

審査請求 有 請求項の数21 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-1265(P2002-1265)

(22) 出願日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡崎 正文

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 阿久津 悟

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

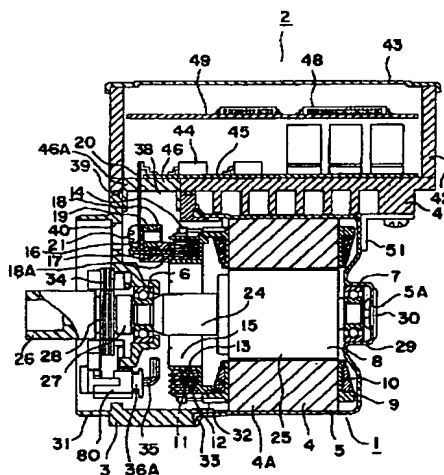
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 モータおよび制御回路ユニットの何れか一方に不具合が生じたときに、不具合が生じた方のみを交換すればよく、また組立作業性が向上した電動パワーステアリング装置を得る電動パワーステアリング装置を得る。

【解決手段】 この発明の電動パワーステアリング装置は、ハウジング3にはモータ1と制御回路ユニット2との電気的な接続を行うボスバー20が通るハウジング開口部38が形成されているとともに、ケースにもボスバー20が通るヒートシンク開口部46が形成されており、モータ1と制御回路ユニット2とは、ハウジング開口部38とヒートシンク開口部46とが対応して一体化されている。



11...L相ターミナル
12...V相ターミナル
13...W相ターミナル
16...バスバー側ターミナル
21...ネジ
28...レゾルバロータ
40...穴
46A...樹脂モールド部

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジング、およびこのハウジングの軸線上に設けられ車両のステアリング機構に連結されるシャフトを有し、シャフトを通じてハンドルの操舵力をアシストするモータと、

ケース内に前記モータを駆動するパワー素子が設けられた制御回路ユニットとを備えた電動パワーステアリング装置であって、

前記ハウジングにはリード線が通るハウジング開口部が形成されているとともに、前記ケースにも前記リード線

が通るケース開口部が形成されており、前記モータと前記制御回路ユニットとは、前記ハウジング開口部と前記ケース開口部とが対応して一体化されている電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 2】 リード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電気的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続される請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】 リード線は、ケース開口部から露出しているとともに、ハウジング内に設けられシャフトの回転角を検出する回転位置センサとセンサリードワイヤを介して電気的に接続されるセンサターミナルである請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】 さらに、リード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電気的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続される請求項 3 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】 バスバーの端部と中継線の端部とがネジを用いて接続されている請求項 2 または請求項 4 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】 センサターミナルと回転位置センサとは、センサリードワイヤの両端部にそれぞれ設けられたセンサコネクタで接続される請求項 3 ないし請求項 5 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 7】 バスバーは、シャフトの軸線に対して垂直に延びている請求項 2、請求項 4 ないし請求項 6 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 8】 センサターミナルは、シャフトの軸線に対して垂直に延びている請求項 3 ないし請求項 7 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 9】 センサターミナル側のセンサコネクタは、係止部材を介してハウジング開口部に係止されている請求項 3 ないし請求項 8 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 10】 係止部材は、ハウジング開口部の内壁面に弾性的に係止されている請求項 9 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 11】 ハウジングには、ネジと対向した箇所

に穴が形成されており、この穴を通じてバスバーの端部と中継線の端部とがネジにより螺着するようになっている請求項 5 ないし請求項 10 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 12】 ハウジングには、ステアリング機構のギアボックスと嵌合する嵌合部が形成されており、穴はこの嵌合部の内側に形成されている請求項 11 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 13】 バスバーとネジで螺着される、中継線のバスバー側ターミナルと、ネジが螺着されるナットとがインサートモールド成形されてベースが構成されている請求項 5 ないし請求項 12 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 14】 ベースには、ハウジングに形成された被係止部と係止する係止部が形成されており、ネジを用いてバスバーとバスバー側ターミナルとが固定されるときにベースの回転を阻止するようになっている請求項 13 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 15】 ハウジング開口部の周縁部には、ハウジング開口部の周縁部をシールするシール部材が設けられている請求項 1 ないし請求項 14 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 16】 モータと制御回路ユニットとの固定箇所は、ハウジング開口部およびケース開口部があるステアリング機構側、および反ステアリング機構側である請求項 1 ないし請求項 15 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 17】 反ステアリング機構側の固定には、断面 L の字形状のステーが用いられており、そのステーの一片部は制御回路ユニットに固定され、そのステーの他片部はモータに固定されている請求項 16 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 18】 パワー素子を搭載した基板は、ケースの一面を形成したヒートシンクと面接触している請求項 2 ないし請求項 17 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 19】 モータに固定されたヒートシンクには、モータの外形形状に合わせた切欠き部が形成されている請求項 18 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 20】 ケース開口部には、ケース開口部を塞ぐ樹脂モールド部が設けられている請求項 1 ないし請求項 19 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 21】 バスバーは基板に対して垂直に延びており、かつシャフトの軸線方向に揺動可能である請求項 18 ないし請求項 20 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両のハンドルの操舵力をアシストする電動パワーステアリング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図18は特開平8-258730号公報に示された従来の電動パワーステアリング装置の断面図である。この電動パワーステアリング装置は、有底円筒形状のケース101内に、モータ100と、このモータ100に流れる電流を制御する制御回路ユニット103とが収納されている。モータ100は、車両のステアリング機構に連結されたシャフト104と、このシャフト104に固定されたロータ108と、ロータ108を囲った磁石107と、ステアリング機構に伝達されるトルクを断続する電磁クラッチ105と、操舵角度を検出して制御回路ユニット103へ出力する角度センサ106とを備えている。

【0003】上記構成の電動パワーステアリング装置では、モータ100の駆動によりシャフト104が回転し、その回転力は、シャフト104を介してステアリング機構に伝達され、ステアリング機構のトルクアシストに供される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の電動パワーステアリング装置では、ケース101内に、モータ100および制御回路ユニット103が収納されているので、次のような問題点があった。

(1) モータ100と制御回路ユニット103とを簡単に分離できないので、モータ100および制御回路ユニット103の何れか一方に不具合が生じたときに、電動パワーステアリング装置そのものを交換しなければならない。

(2) 有底円筒形状のケース101内に、互いにリード線を介して接続されたモータ100および制御回路ユニット103を同時に組み付けなければならないので、組立作業性がよくない。

【0005】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、モータおよび制御回路ユニットの何れか一方に不具合が生じたときに、不具合が生じた方のみを交換すればよく、また組立作業性が向上した電動パワーステアリング装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の電動パワーステアリング装置は、ハウジング、およびこのハウジングの軸線上に設けられ車両のステアリング機構に連結されるシャフトを有し、シャフトを通じてハンドルの操舵力をアシストするモータと、ケース内に前記モータを駆動するパワー素子が設けられた制御回路ユニットとを備えた電動パワーステアリング装置であって、前記ハウジン

グにはリード線が通るハウジング開口部が形成されるとともに、前記ケースにも前記リード線が通るケース開口部が形成されており、前記モータと前記制御回路ユニットとは、前記ハウジング開口部と前記ケース開口部とが対応して一体化されている。

【0007】この発明の電動パワーステアリング装置では、リード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電氣的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続される。

【0008】この発明の電動パワーステアリング装置では、リード線は、ケース開口部から露出しているとともに、ハウジング内に設けられシャフトの回転角を検出する回転位置センサとセンサリードワイヤを介して電氣的に接続されるセンサターミナルである。

【0009】この発明の電動パワーステアリング装置では、一方のリード線は、ケース開口部から露出しているとともに、ハウジング内に設けられシャフトの回転角を検出する回転位置センサとセンサリードワイヤを介して電氣的に接続されるセンサターミナルであり、さらに他方のリード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電氣的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続される。

【0010】この発明の電動パワーステアリング装置では、バスバーの端部と中継線の端部とがネジを用いて接続されている。

【0011】この発明の電動パワーステアリング装置では、センサターミナルと回転位置センサとは、センサリードワイヤの両端部にそれぞれ設けられたセンサコネクタで接続される。

【0012】この発明の電動パワーステアリング装置では、バスバーは、シャフトの軸線に対して垂直に延びている。

【0013】この発明の電動パワーステアリング装置では、センサターミナルは、シャフトの軸線に対して垂直に延びている。

【0014】この発明の電動パワーステアリング装置では、センサターミナル側のセンサコネクタは、係止部材を介してハウジング開口部に係止されている。

【0015】この発明の電動パワーステアリング装置では、係止部材は、ハウジング開口部の内壁面に弾性的に係止されている。

【0016】この発明の電動パワーステアリング装置では、ハウジングには、ネジと対向した箇所が形成されており、この穴を通じてバスバーの端部と中継線の端部とがネジにより螺着するようになっている。

【0017】この発明の電動パワーステアリング装置では、ハウジングには、ステアリング機構のギアボックスと嵌合する嵌合部が形成されており、穴はこの嵌合部の

内側に形成されている。

【0018】この発明の電動パワーステアリング装置では、バスバーとネジで螺着される、中継線のバスバー側ターミナルと、ネジが螺着されるナットとがインサートモールド成形されてベースが構成されている。

【0019】この発明の電動パワーステアリング装置では、ベースには、ハウジングに形成された被係止部と係止する係止部が形成されており、ネジを用いてバスバーとバスバー側ターミナルとが固定されるときにベースの回転を阻止するようになっている。

【0020】この発明の電動パワーステアリング装置では、ハウジング開口部の周縁部には、ハウジング開口部の周縁部をシールするシール部材が設けられている。

【0021】この発明の電動パワーステアリング装置では、モータと制御回路ユニットとの固定箇所は、ハウジング開口部およびケース開口部があるステアリング機構側、および反ステアリング機構側である。

【0022】この発明の電動パワーステアリング装置では、反ステアリング機構側の固定には、断面Lの字形状のステーが用いられており、そのステーの一片部は制御回路ユニットに固定され、そのステーの他片部はモータに固定されている。

【0023】この発明の電動パワーステアリング装置では、パワー素子を搭載した基板は、ケースの一面を形成したヒートシンクと面接触している。

【0024】この発明の電動パワーステアリング装置では、モータに固定されたヒートシンクには、モータの外形状に合わせた切欠き部が形成されている。

【0025】この発明の電動パワーステアリング装置では、ケース開口部には、ケース開口部を塞ぐ樹脂モールド部が設けられている。

【0026】この発明の電動パワーステアリング装置では、バスバーは基板に対して垂直に延びており、かつシャフトの軸線方向に揺動可能である。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について説明するが、同一、または相当部材、部位については、同一符号を付して説明する。

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1の電動パワーステアリング装置について説明する。図1はこの発明の実施の形態1の電動パワーステアリング装置の正面図、図2は図1の電動パワーステアリング装置の右側側面図、図3は図1の電動パワーステアリング装置の左側側面図、図4は図1の電動パワーステアリング装置の平面図、図5は図1の電動パワーステアリング装置の背面図である。

【0028】図6は図1のモータ1を除いた制御回路ユニット2の図、図7は図6の制御回路ユニット2の背面図、図8は図2のモータ1を除いた制御回路ユニット2の図、図9は図8の制御回路ユニット2の背面図、図1

0は図6の制御回路ユニット2の平面図、図11は図6の制御回路ユニット2の底面図、図12は図2の制御回路ユニット2の除いたときのモータ1の平面図である。図13は図1の電動パワーステアリング装置の一部切欠き断面図、図14は図13のX1V-X1V線に沿った断面図、図15は図13のXV-XV線に沿った断面図である。

【0029】この電動パワーステアリング装置は、モータ1と制御回路ユニット2とを備えている。モータ1は、アルミ等の材料で作られたハウジング3と、ハウジング3の嵌合部32に周縁部が嵌着された有底円筒形状のフレーム5と、このフレーム5の内壁面に固定されたステータ4と、このステータ4の片側側面に固定されたドーナツ形状のホルダ15と、このホルダ15の上側で支持されたベース18と、ハウジング3およびステータ4の中心軸線上に配置されフロントベアリング6およびリアベアリング7により回転自在に支持されたシャフト24と、このシャフト24にN極およびS極磁石25が交互に接着され外周表面に保護チューブ（図示せず）が被覆されたロータ8と、シャフト24の端部に圧入されステアリング機構（図示せず）と連結されるボス26と、このボス26とブッシュ27との間に設けられロータ8の回転角度を検出する回転位置センサであるレゾルバとを備えている。

【0030】ステータ4は、珪素鋼板が積層されているとともに軸線方向に延びたスロット（図示せず）が周方向に間隔をおいて形成されたコア4Aと、このコア4Aのスロットにボビン9を介して導線が巻回されて構成されたモータコイル10とを備えている。このモータコイル10のU相コイル部、V相コイル部およびW相コイル部はスター結線されており、それぞれのコイル部の共通側はコモンターミナル14にヒュージングにより接続されている。

【0031】ホルダ15は、樹脂成形されたホルダ本体に形成されそれぞれが周方向に延び、かつ径寸法が異なる溝部に収まったU相ターミナル11、V相ターミナル12およびW相ターミナル13を有している。U相ターミナル11、V相ターミナル12およびW相ターミナル13は平面状に展開したときには帯状であり、各溝部に収まっているときには円形状である。これらのターミナル11、12および13は、モータコイル10のU相コイル部、V相コイル部およびW相コイル部と接続されている。また、U相ターミナル11、V相ターミナル12およびW相ターミナル13は、それぞれ軸線方向に延びた接続部17を有している。

【0032】ベース18は、バスバー20とネジ21で接続されるバスバー側ターミナル16と、ネジ21が螺着されるナット19とがインサートモールド成形されて構成されている。バスバー20と面接触するバスバー側ターミナル16は露出している。このバスバー側ターミ

ナル16の両側にはバスバーガイド部22が設けられている。また、ベース18には開口部に向かって拡大したテーパ状の挿入口18Aが形成されている。全数3個のベース18の各挿入口18Aには、U相ターミナル11、V相ターミナル12およびW相ターミナル13からそれぞれ軸線方向に延びた接続部17が挿入されており、接続部17の先端部がバスバー側ターミナル16とTIG溶接により接続されている。バスバー側ターミナル16はシャフト24に対して直角である。ここで、バスバー側ターミナル16、接続部17および各相ターミナル11、12、13により中継線を構成しており、この中継線はバスバー20とモータコイル10とを電氣的に接続している。

【0033】図13に示すように、ベース18の両端部には中心に穴23Aがあるボス23が形成されている。ボス23の係止部である穴23Aにはハウジング3の内面から軸線方向に突出した被係止部であるボス（図示しない）が係止しており、バスバー20がベース18にネジ21で固着される際に、ベース18が回転するのを防止している。レゾルバは、シャフト24に圧入された楕円形状のレゾルバロータ28と、このレゾルバロータ28を囲ったレゾルバステータ34とを備えている。

【0034】ハウジング3側のフロントベアリング6は、ハウジング3にコーキングによってフロントベアリング6の外輪部が固定されている。ステータ4は鉄板を絞り加工して製作されたカップ状のフレーム5に圧入されており、フレーム5の底面部にはリアベアリング7を収納、保持するベアリングボックス29が形成されている。フレーム5の底面部にはハウジング3とフレーム5とを嵌合する際に使用する穴5Aが空けられている。この穴5Aには、モータ1内の防水を確保するためのゴム製のキャップ30が取り付けられている。

【0035】ハウジング3には、その両端面にフレーム5と嵌合するフレーム側嵌合部32とステアリングギア側のハウジング（図示せず）と嵌合するためのギア側嵌合部31が形成されている。ハウジング3のギア側嵌合部31はステアリングギア側のギアボックスに設けられたOリング（図示せず）によって防水されるようになっており、ギア側嵌合部31からモータ1内に水、埃などが浸入することが防止される。ハウジング3のフレーム側嵌合部32にはシール部材であるOリング33が設けられ、防水性が確保される。

【0036】図1および図13に示すように、レゾルバステータ34はハウジング3にネジ34Aによって固着されている。レゾルバステータ34の両端部には長孔34Bが形成されている。この長孔34Bにより、レゾルバステータ34の取り付けの際に、ロータ8とレゾルバロータ28、およびステータ4とハウジング3との回転方向の組立誤差を吸収できるように、位置調整が可能になっている。レゾルバステータ34には信号接続用のコ

ネクタ80が設けられている。センサリードワイヤ35の両端部には、第1のセンサコネクタ36Aおよび第2のセンサコネクタ36Bがそれぞれ設けられている。第1のセンサコネクタ36Aはコネクタ80と接続されている。制御回路ユニット2と接続されたこの第2のセンサコネクタ36Bは、係止部材37によりハウジング開口部38に固定されている。弾性変形する樹脂製の係止部材37は、全体形状がリング状で、その両側面には径方向に延びた突出部37Aが形成されている。突出部37Aのうち外側部はハウジング開口部38の内壁面に形成された凹部に係止され、突出部37Aのうち内側部は第2のセンサコネクタ36Bに形成された凹部に係止されている。

【0037】ハウジング開口部38の外周縁部には、防水性を確保するためにシール部材であるOリング39が設けられている。また、ハウジング開口部38周辺の制御回路ユニット2と接するハウジング3の面には、制御回路ユニット2との接合に必要な平面部が形成されている。なお、シール部材はOリング39に限定されるものでなく、例えば非金属ガスケットであってもよい。ハウジング3のギア側嵌合部31の内側では、ベース18にバスバー20をネジ止めする際に、外からネジ21を回すことができるようにネジ止め用の穴40が三箇所で空けられており、ハウジング3とフレーム5とが組みつけられた後に、バスバー20をバスバー側ターミナル16に固着できるようになっている。

【0038】制御回路ケースは、フィン部41aを有するヒートシンク41、側壁部42およびカバー43で構成されている。その内部には、パワー素子44等が実装された金属基板45、制御用のマイコン48等が実装された基板49が収納されている。パワー素子44が実装されていない金属基板45の面にはヒートシンク41が密着させている。ヒートシンク41は軽重で熱伝導性の高いアルミニウム製である。ヒートシンク41には、ハウジング開口部38と同形で、中心軸線が一致したヒートシンク開口部46が形成されている。ケース開口部であるこのヒートシンク開口部46からはモータコイル10のU、V、W、各相のコイル部に駆動電流を通電するための3本のバスバー20が突出している。パワー素子44と電氣的に接続されたバスバー20は、ヒートシンク開口部46を塞ぐ樹脂モールド部46Aによってヒートシンク41に固定されている。この樹脂モールド部46Aは、樹脂を用いて隙間を埋める、所謂ポッティングという手段を用いて密封されている。

【0039】リード線であるバスバー20は、パワー素子44が実装された金属基板45に対して直角で、かつモータ1に制御回路ユニット2を組み付けた状態のときにバスバー20の板厚方向がシャフト24と平行になるように取り付けられている。また、バスバー20はバスバー20自体の撓み性によって、シャフト24の軸線方

向に所定量だけ揺動可能である。なお、この実施の形態ではバスバー 20 が揺動可能な構成であるが、バスバー側ターミナル 16 が揺動可能な構成であるようにしてもよい。

【0040】ケース開口部であるヒートシンク開口部 46 からは、レゾルバステータ 34 に接続するためのセンサターミナル 47 も突出している。このセンサターミナル 47 は、樹脂モールド部 46A によってヒートシンク 41 に固定されている。このセンサターミナル 47 は、その一端部が基板 49 に接続され、他端部が第 2 のセンサコネクタ 36B に挿入され、レゾルバと制御回路ユニット 2 とが電氣的に接続されている。

【0041】ヒートシンク 41 のフィン部 41a には、モータ 1 のフレーム 5 の外周形状に合わせた円弧状の切り欠き部 50 が形成されており、モータ 1 と制御回路ユニット 2 とをを組み付けた際の高さ方向の寸法が抑制される。ヒートシンク 41 とハウジング 3 とは、ヒートシンク開口部 46 の近傍でネジ 3A で固定されている。また、ヒートシンク 41 とフレーム 5 とは、断面 L の字形状のステー 51 で固定されている。ステー 51 の一片部はネジ 51A でヒートシンク 41 に固定され、ステー 51 の他片部は溶接でフレーム 5 の底面部に固定されている。このように、モータ 1 と制御回路ユニット 2 との固定箇所は、ケース開口部であるヒートシンク開口部 46 があるステアリング機構側、および反ステアリング機構側に分かれているので、モータ 1 と制御回路ユニット 2 とは強固に結合され、耐振動性、耐衝撃性が高い。

【0042】なお、バスバー 20、センサターミナル 47 は、ヒートシンク開口部 46 から突出しているが、この開口部 46 は、樹脂モールド部 46A で塞がれており、制御回路ケース内は、密閉されており、制御回路ユニット 2 を単独で保管、輸送する際に塵埃等が内部に塵埃等が入り込むことはない。なお、図中、符号 70 は車両制御の通信用のコネクタ、71 はトルクセンサ用のコネクタである。

【0043】上記のように構成された電動パワーステアリング装置では、次の手順に従って組み立てられる。まず、ハウジング開口部 38 とヒートシンク開口部 46 とを付き合わせるようにして、モータ 1 に制御回路ユニット 2 を重ね合わせる。その際、制御回路ユニット 2 のバスバー 20 の端部はベース 18 に対面し、同時に制御回路ユニット 2 のセンサターミナル 47 が第 2 のセンサコネクタ 36B に挿入される。その後、ヒートシンク 41 とハウジング 3 とをネジ 3A で固定する。また、ヒートシンク 41 とフレーム 5 とを断面 L の字形状のステー 51 で固定する。最後に、ハウジング 3 のネジ止め用の穴 40 からバスバー 20 とベース 18 とをネジ 21 を用いて固着し、モータコイル 10 と制御回路ユニット 2 との電氣的接続を行う。

【0044】上記構成の電動パワーステアリング装置で

は、モータ 1 の駆動によりシャフト 24 が回転し、その回転力は、シャフト 24 を介してステアリング機構に伝達され、ステアリング機構のトルクアシストに供される。

【0045】なお、図 16 に示すように、リード線であるバスバー 20 の代わりに、U 相、V 相、W 相の各リード線 52 を用い、センサターミナル 47 の代わりにセンサリード線 53 を用い、これらを導出するアタッチメント 54 をモータ 1 に装着することで、前述したモータ 1 の構造を変えることなく、制御回路ユニットと電氣的に接続することができる。また、図 17 に示したように図 16 のリード線 52 およびセンサリード線 53 を削除し、アタッチメント 56 と、U 相、V 相、W 相用コネクタ 55、センサ用コネクタとを一体化したものである、前述したモータ 1 の構造を変えることなく、制御回路ユニットと電氣的に接続することができる。

【0046】また、上記実施の形態では、ケース開口部であるヒートシンク開口部 46、ハウジング開口部 38 には、バスバー 20 およびセンサターミナル 47 の両方が通る構成であるが、バスバーおよびセンサターミナルのそれぞれが通る開口部を個別に設けるようにしてもよい。また、モータは、シャフトに回転磁界を生じさせるモータコイルが装着されたロータコアが固定され、ロータコアの外周にステータを有するものでもよい。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、ハウジングにはリード線が通るハウジング開口部が形成されているとともに、ケースにもリード線が通るケース開口部が形成されており、モータと制御回路ユニットとは、前記ハウジング開口部と前記ケース開口部とが対応して一体化されているので、モータおよび制御回路ユニットの何れか一方に不具合が生じたときに、不具合が生じた方のみを交換すればよく、交換コストを低減することができる。また、モータおよび制御回路ユニットを別々に組み立て、最終工程でモータと制御回路ユニットとを一体化すればよく、組立作業性が向上する。

【0048】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、リード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電氣的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続されるので、モータと制御回路ユニットとを電氣的に接続するリード線の接続作業性が向上する。

【0049】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、リード線は、ケース開口部から露出しているとともに、ハウジング内に設けられシャフトの回転角を検出する回転位置センサとセンサリードワイヤを介して電氣的に接続されるセンサターミナルであるので、制御回路ユニットと回転位置センサとを電氣的に接続す

るリード線の接続作業性が向上する。

【0050】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、一方のリード線は、ケース開口部から露出しているとともに、ハウジング内に設けられシャフトの回転角を検出する回転位置センサとセンサリードワイヤを介して電氣的に接続されるセンサターミナルであり、さらに他方のリード線は、ケース開口部から露出しているとともにパワー素子と電氣的に接続されたバスバーであり、このバスバーは、ハウジング内に設けられた回転磁界を生じさせるモータコイルに中継線を介して接続されるので、モータと制御回路ユニットとを電氣的に接続するリード線の接続作業性が向上し、また制御回路ユニットと回転位置センサとを電氣的に接続するリード線の接続作業性が向上する。

【0051】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、バスバーの端部と中継線の端部とがネジを用いて接続されているので、モータと制御回路ユニットとの電氣的な接続が容易であるとともに、モータと制御回路ユニットとの分離も容易である。

【0052】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、センサターミナルと回転位置センサとは、センサリードワイヤの両端部にそれぞれ設けられたセンサコネクタで接続されるので、センサターミナルと回転位置センサとの電氣的な接続が容易である。

【0053】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、バスバーは、シャフトの軸線に対して垂直に延びているので、バスバーをハウジング開口部に簡単に挿入でき、モータと制御回路ユニットとの一体化が容易である。

【0054】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、センサターミナルは、シャフトの軸線に対して垂直に延びているので、センサターミナルをハウジング開口部に簡単に挿入でき、モータと制御回路ユニットとの一体化が容易である。

【0055】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、センサターミナル側のセンサコネクタは、係止部材を介してハウジング開口部に係止されているので、センサコネクタはハウジング開口部に確実に係止される。

【0056】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、係止部材は、ハウジング開口部の内壁面に弾性的に係止されているので、簡単な構造で係止部材はハウジング開口部に係止される。

【0057】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、ハウジングには、ネジと対向した箇所に穴が形成されており、この穴を通じてバスバーの端部と中継線の端部とがネジにより螺着するようになっているので、バスバーの端部と中継線の端部との螺着およびその解除を簡単に行うことができる。

【0058】また、この発明の電動パワーステアリング

装置によれば、ハウジングには、ステアリング機構のギアボックスと嵌合する嵌合部が形成されており、穴はこの嵌合部の内側に形成されているので、穴を封止してハウジング内の防水性を確保する封止部材を用意する必要がない。

【0059】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、バスバーとネジで螺着される、中継線のバスバー側ターミナルと、ネジが螺着されるナットとがインサートモールド成形されてベースが構成されているので、バスバーとバスバー側ターミナルとの螺着およびその解除を簡単に行うことができる。

【0060】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、ベースには、ハウジングに形成された被係止部と係止する係止部が形成されており、ネジを用いてバスバーとバスバー側ターミナルとが固定されるときにベースの回転が阻止されるようになっているので、ネジ止め作業時に、バスバーおよびバスバー側ターミナルにネジ止めによる回動力に起因して、バスバーおよびバスバー側ターミナルが破損するようなことは防止される。

【0061】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、ハウジング開口部の周縁部には、ハウジング開口部の周縁部をシールするシール部材が設けられているので、ハウジングの防水性が確保される。

【0062】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、モータと制御回路ユニットとの固定箇所は、ハウジング開口部およびケース開口部があるステアリング機構側、および反ステアリング機構側の二箇所に分けられているので、モータと制御回路ユニットとは強固に結合され、耐振動性、耐衝撃性が向上する。

【0063】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、反ステアリング機構側の固定には、断面Lの字形状のステーが用いられており、そのステーの一片部は制御回路ユニットに固定され、そのステーの他片部はモータに固定されているので、簡単な構造でモータと制御回路ユニットとが一体化される。

【0064】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、パワー素子を搭載した基板は、ケースの一面を形成したヒートシンクと面接触しているため、発熱源であるパワー素子からの発熱はヒートシンクに通じて放出される。

【0065】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、モータに固定されたヒートシンクには、モータの外形形状に合わせた切欠き部が形成されているので、全体の高さ寸法を小さくすることができ、車両への搭載性が向上する。また、ヒートシンクにはモータ取り付け用のネジ穴加工を簡単に行うことができ、また制御回路ユニットとモータとは強固に固定される。

【0066】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、ケース開口部には、ケース開口部を塞ぐ

樹脂モールド部が設けられ、制御回路ケース内は密閉されており、制御回路ユニットを単独で保管、輸送する際には塵埃等が内部に塵埃等が入り込むことはない。

【0067】また、この発明の電動パワーステアリング装置によれば、バスバーは基板に対して垂直に延びており、かつシャフトの軸線方向に揺動可能であるので、モータと制御回路ユニットとの一体化の際、それぞれの軸線方向の寸法誤差が吸収され、組立作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の電動パワーステアリング装置の正面図である。

【図2】 図1の電動パワーステアリング装置の右側側面図である。

【図3】 図1の電動パワーステアリング装置の左側側面図である。

【図4】 図1の電動パワーステアリング装置の平面図である。

【図5】 図1の電動パワーステアリング装置の背面図である。

【図6】 図1のモータを除いた制御回路ユニットの正面図である。

【図7】 制御回路ユニットの背面図である。

【図8】 図2のモータを除いた制御回路ユニットの正面図である。

【図9】 図8の制御回路ユニットの背面図である。

【図10】 図6の制御回路ユニットの平面図である。

【図11】 図6の制御回路ユニットの底面図である。

【図12】 図2の制御回路ユニットを除いたときのモータの平面図である。

*

*【図13】 図1の電動パワーステアリング装置の一部切欠き断面図である。

【図14】 図13のXⅠV-XⅠV線に沿った断面図である。

【図15】 図13のXⅤ-XⅤ線に沿った断面図である。

【図16】 この発明の他の例を示す電動パワーステアリング装置のモータの正面図である。

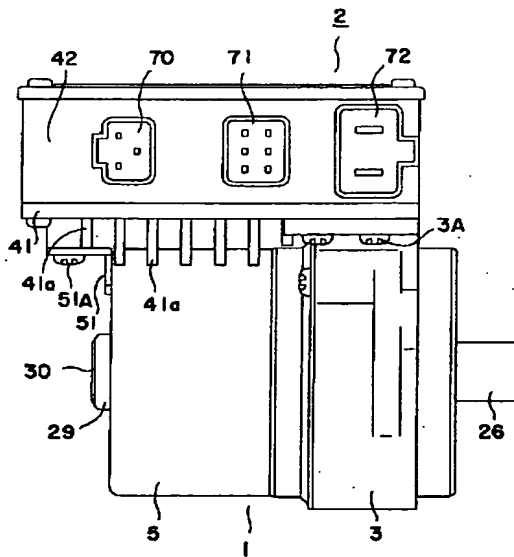
【図17】 この発明の他の例を示す電動パワーステアリング装置のモータの正面図である。

【図18】 従来の電動パワーステアリング装置の正断面図である。

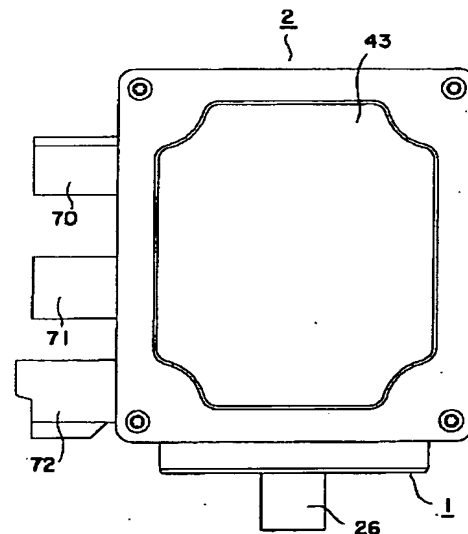
【符号の説明】

1 モータ、2 制御回路ユニット、3 ハウジング、5 フレーム、10 モータコイル、11 U相ターミナル、12 V相ターミナル、13 W相ターミナル、15 ホルダ、16 バスバー側ターミナル、17 接続部、18 ベース、19 ナット、20 バスバー（リード線）、21 ネジ、23 ポス、23A 穴（係止部）、24 シャフト、28 レゾルバロータ、31 ギア側嵌合部、32 フレーム側嵌合部、33 オリング、34 レゾルバステータ、35 センサリードワイヤ、36A 第1のセンサコネクタ、36B 第2のセンサコネクタ、37 係止部材、38 ハウジング開口部、39 オリング（シール部材）、40 穴、41 ヒートシンク、44 パワー素子、45 金属基板、46 ヒートシンク開口部（ケース開口部）、46A 樹脂モールド部、47 センサターミナル、50 切り欠き部、51 ステータ。

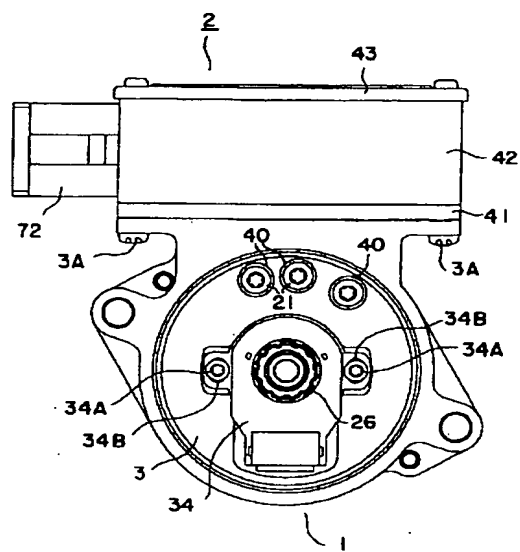
【図3】



【図4】

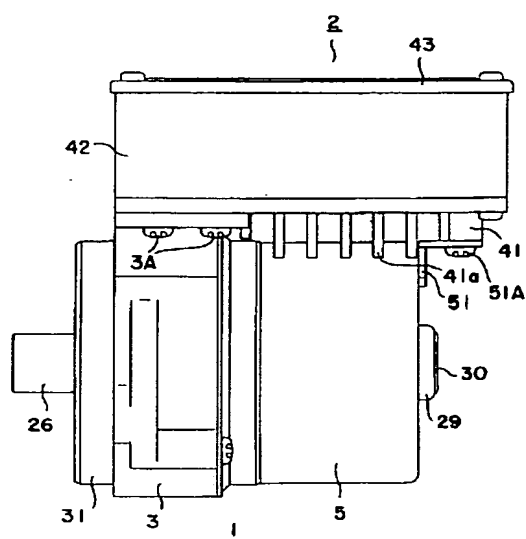


【図1】



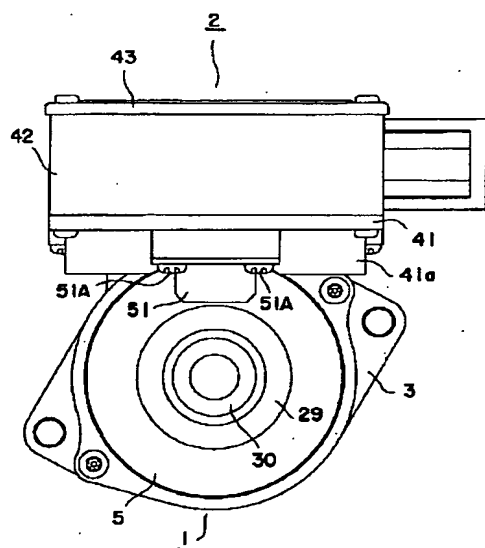
- 1…モータ
2…制御回路ユニット
3…ハウジング
26…ボス
34…レゾルバステータ
41…ヒートシンク

【図2】

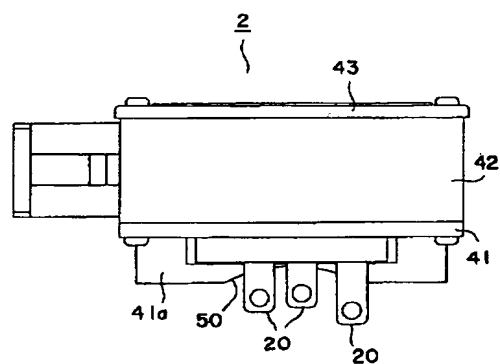


- 5…フレーム
51…ステータ
31…嵌合部

【図5】

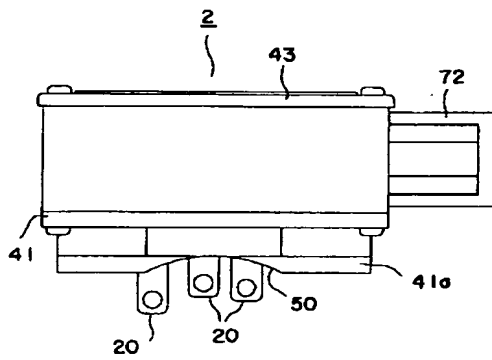


【図6】



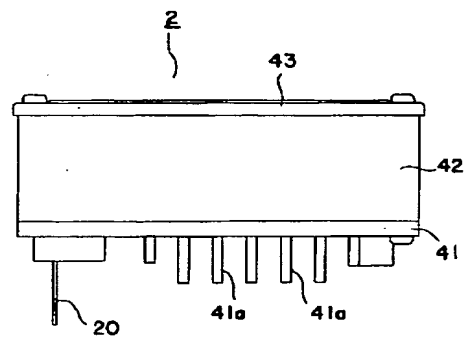
- 20…バスバー(リード線)

【図7】

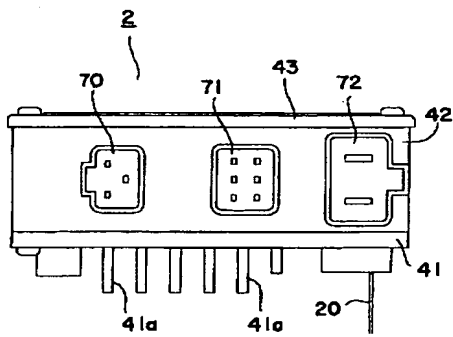


50…切り欠き部

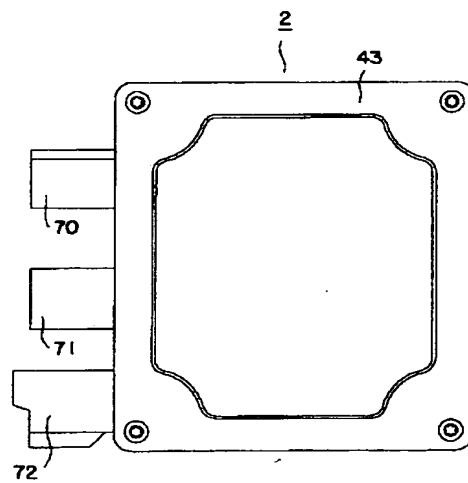
【図8】



【図9】

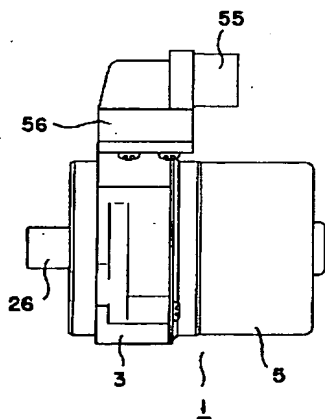


【図10】

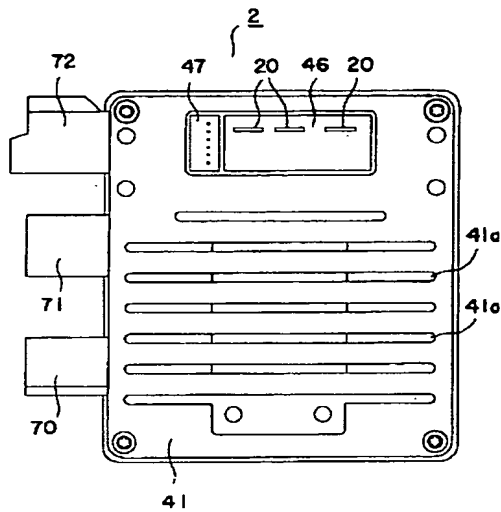


43…カバー

【図17】

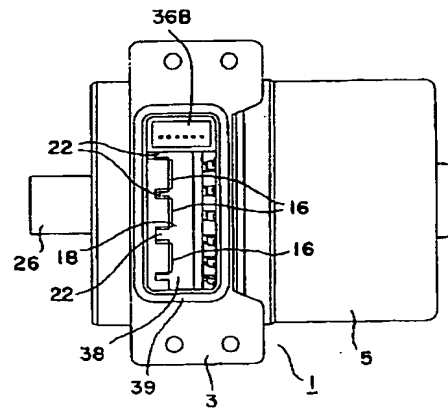


【図11】



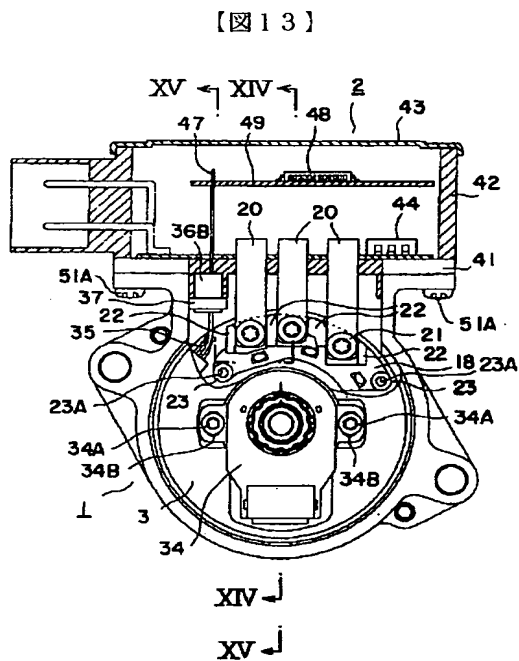
46…ヒートシンク開口部
47…センサターミナル

【図12】

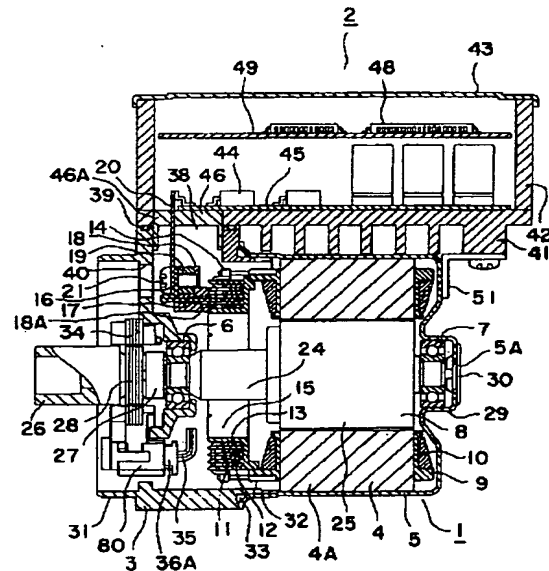


36…センサコネクタ
38…ハウジング開口部
39…Oリング(シール部材)

【図14】

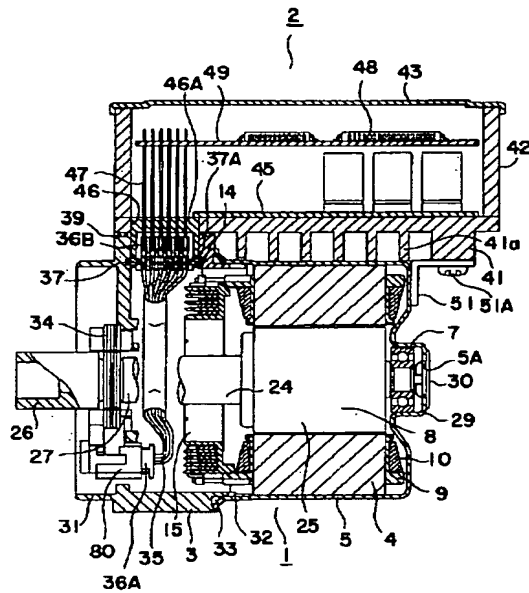


18…ベース
35…センサリードワイヤ
37…係止部材
44…パワー素子
47…センサターミナル(リード線)

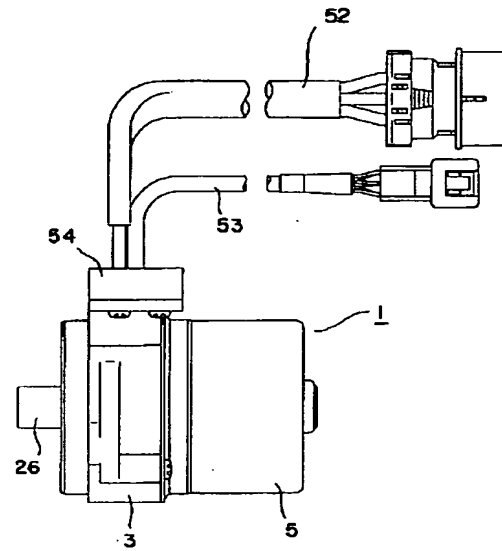


11…U相ターミナル
12…V相ターミナル
13…W相ターミナル
16…バスバー側ターミナル
21…ネジ
28…レゾルバロータ
40…穴
46A…樹脂モールド部

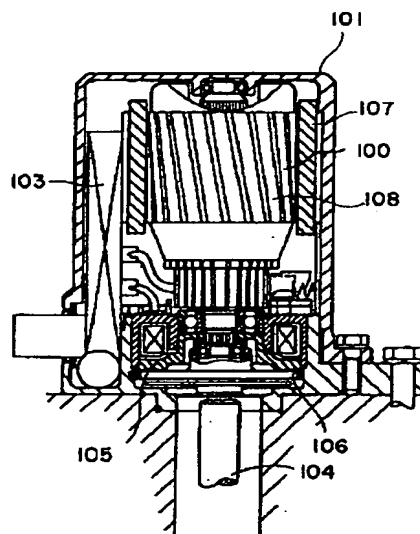
【図15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 米賀多 秀樹
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内
(72)発明者 逸見 晋介
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 西川 昌芳
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内
(72)発明者 高木 哲尚
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 田中 俊則
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 杉山 武史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

F ターム(参考) 3D033 CA02 CA03 CA29
5H605 AA08 BB05 BB10 CC01 CC03
CC06 CC09 CC10 DD09 DD11
DD17 EA02 EB10 EC01 EC04
EC08 EC13 EC14 EC15 EC18
EC20 FF06 GG02 GG04 GG06
5H607 AA12 BB01 BB05 BB14 BB26
CC01 DD03 DD08 DD09 DD10
DD19 EE31 FF01 GG08 JJ04
KK07
5H611 BB01 BB03 PP01 TT01 UA04
UB01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.